

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-068616

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04L 1/02

(21)Application number : 09-225283

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1997

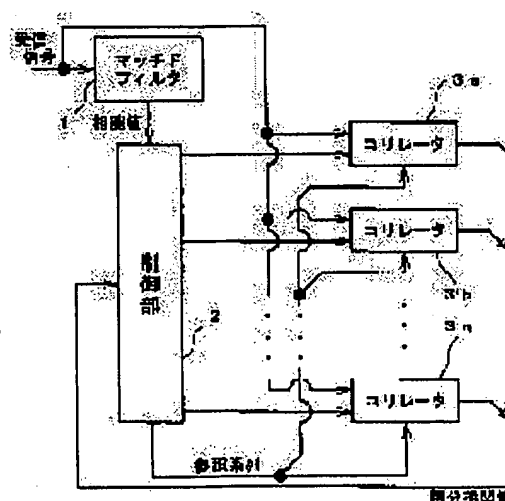
(72)Inventor : HATA YOSHIYUKI
URABE KENZO

(54) INVERSE SPREAD PROCESSING UNIT AND RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inverse spread processing unit with a provision for future increase in a spread ratio, and a receiver adopting the above unit.

SOLUTION: A matched filter 1 uses a reference series corresponding to a head part of a spread code as a tap coefficient to calculate a correlation between a received signal and the reference series and to provide an output to a control section 2. The control section 2 selects a standby correlator 3 among a plurality of correlators 3a-3n every time the correlation exceeds a threshold value to allow the correlator to calculate an integrated correlation between the reference series corresponding to the spread code except the head and the reception signal, and to produce the inversely spread signal by synthesizing in-phase a plurality of the integrated correlation values.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-68616

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 1/707

H 0 4 J 13/00

D

H 0 4 L 1/02

H 0 4 L 1/02

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-225283

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月21日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 畑 善之

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 占部 健三

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

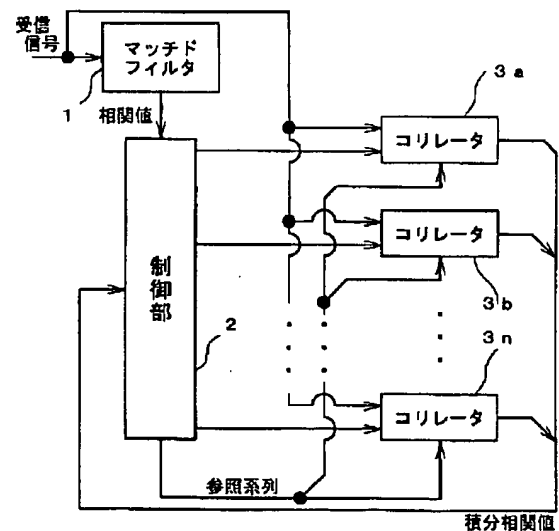
(74) 代理人 弁理士 船津 暢宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 逆拡散装置及び受信機

(57) 【要約】

【課題】 従来の逆拡散装置では、マッチドフィルタを利用したものでも、コリレータを利用したものでも、将来予想される拡散率の増加に対応できないという問題点があったが、本発明では、将来の拡散率の増大に対応できる逆拡散装置及びそれを採用した受信機を提供する。

【解決手段】 マッチドフィルタ1が、拡散符号の先頭部分に対応する参照系列をタップ係数として、受信信号と当該参照系列との相関値を演算して制御部2に出力し、制御部2が当該相関値がしきい値を超えるごとに、複数のコリレータ3のうち、待機状態にあるコリレータ3を選択して、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、受信信号との積分相関値を演算させて、当該複数の積分相関値を同相合成して逆拡散した信号とする逆拡散装置及び受信機である。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を検出し、各々先頭位置を検出した受信拡散信号と参照系列との相関値を累算により演算して積分相関値とし、前記各受信拡散信号に対応する複数の積分相関値を同相合成し、当該同相合成した信号を逆拡散した信号として出力することを特徴とする逆拡散装置。

【請求項２】 各パスを経由して到来した受信拡散信号を各々同相合成して、逆拡散する逆拡散装置であって、マッチドフィルタと、制御部と、複数のコリレータとを備え、

前記マッチドフィルタは、受信信号の入力を受けて、拡散符号の先頭部分に対応する参照系列と前記受信信号との相関演算を行い、相関値を出力するマッチドフィルタであり、

前記制御部は、前記マッチドフィルタから相関値の入力を受けて、当該相関値が予め設定されたしきい値を超えるごとに、特定のパスを経由した受信拡散信号が到来したものと、前記コリレータのうち、待機状態にあるものを一つ選択して、当該選択したコリレータに、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列を出力するとともに、前記相関値を初期値として出力し、当該選択した前記複数のコリレータから積分相関値の入力を受けて同相合成して、逆拡散した信号として出力する制御部であり、

前記コリレータは、前記制御部から、前記拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、初期値との入力を受けて、前記拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、前記受信信号との相関値を、前記初期値に累算して、積分相関値として前記制御部に出力するコリレータであることを特徴とする逆拡散装置。

【請求項３】 制御部が、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列とともに、相関値を初期値としてコリレータに出力してから、一定の時間が経過した時点でのコリレータから入力される積分相関値を参照し、当該積分相関値が一定の値を超えたか否かを調べ、超えていないならば、当該コリレータの演算を停止させて待機状態に戻すことを特徴とする請求項２記載の逆拡散装置。

【請求項４】 請求項１又は請求項２又は請求項３記載の逆拡散装置を備えたことを特徴とする受信機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信で広く採用されているスペクトラム拡散通信に用いられる逆拡散装置及びそれを採用した受信機に係り、特に拡散率が大きくなっても性能を保持しつつ、コストを抑え、また消費電力を低減でき、将来の拡散率の増大に対応できる逆拡散装置及び受信機に関する。

【０００２】

【従来の技術】スペクトラム拡散通信は、伝送しようとする信号を帯域幅の広い信号に変調して通信を行うもので、信号を復調する際に干渉波を除去できるのが特徴となっており、変調を拡散、復調を逆拡散と称して、通常の狭帯域変調方法と区別している。尚、伝送しようとする信号の帯域幅に対する変調後の帯域幅の倍率を拡散率と称している。

【０００３】実際の移動体通信の環境では、いわゆるマルチパスフェージングと呼ばれる現象が発生し、受信する信号が劣化しているのが普通であるが、スペクトラム拡散通信では、マルチパスフェージングを受けて、複数のパス（経路）を経由して到来した電波をダイバシチ受信して、位相をそろえて合成する同相合成（RAKE合成）を行って信号を復調することで、信号の誤り率を低減する、RAKE受信と呼ばれる方法が知られている。

【０００４】従来から、逆拡散を有効に行うための素子としてマッチドフィルタとスライディングコリレータが広く知られている。マッチドフィルタは、図５に示すように、複数の遅延素子１１と、複数の乗算器１２と、加算器１３とから構成されている。図５は、マッチドフィルタの一例を表す構成ブロック図である。

【０００５】以下、各部を具体的に説明する。遅延素子１１は、多段に接続され、各々入力された信号を一定時間だけ遅延して、次段の遅延素子１１に出力するものである。乗算器１２は、遅延素子１１に対応して設けられ、各遅延素子１１が出力する信号と、予め定められたタップ係数とを乗算して加算器１３に出力するものである。ここで、各々の乗算器１２に与えられるタップ係数は一般に、各々異なるものである。

【０００６】加算器１３は、乗算器１２から入力される信号を総和して、相関出力として外部に出力するものである。

【０００７】すなわち、マッチドフィルタは、参照系列をタップ係数として設定し、受信拡散信号を入力すれば、参照系列と相関演算結果をリアルタイムに出力できるので、マルチパスフェージングを受けた電波から各パスを経由して到来した受信拡散信号を高速に検出できるものである。

【０００８】また、参照系列としてM系列（Maximum Length Code）やゴールド系列を用いると、マッチドフィルタの出力する信号は図６に示すように鋭い相関ピークをもつ信号波形となる。図６は、マッチドフィルタの出力する信号の一例を表す説明図である。M系列やゴールド系列については、「スペクトラム拡散通信」、山内雪路著、東京電気大学出版局、１９９４、の９１ページ～１０４ページに詳細な説明があるので、ここでは説明を省略する。

【０００９】マッチドフィルタが出力する信号の各ピークは、各パスを経由して到来した各受信拡散信号に対応

しており、例えば、図6ではピークが3つ見られるが、これは、3つの異なるパスを経由して3つの受信拡散信号が到来したことを表している。

【0010】そこで、マッチドフィルタが出力する信号を所定のスレッシュホールド値と比較すれば、有効なパスを検出することができ、RAKE受信を実現できるようになっている。

【0011】また、コリレータを用いた逆拡散装置は、図7に示すように、拡散符号発生器21と、乗算器22と、加算器23と、遅延素子24とから構成されている。図7は、コリレータを用いた逆拡散装置の一例を表す構成ブロック図である。

【0012】以下、各部を具体的に説明する。拡散符号発生器21は、外部から設定された若くは予め設定された参照系列を元に、拡散符号を生成して出力するものである。

【0013】乗算器22は、入力される信号と、拡散符号発生器21が出力する拡散符号とを乗算して、加算器23に出力するものである。

【0014】加算器23は、遅延素子24が出力する信号と、乗算器22から入力される信号とを加算して、遅延素子24に出力するものである。遅延素子24は、加算器23から入力される信号を一定の時間だけ遅延して、外部に出力するとともに、加算器23に帰還して出力するものである。

【0015】また、遅延素子24は、加算器23から信号が入力されていないときには、初期値として別途入力される信号をそのまま出力するようになっている。すなわち、加算器23と遅延素子24とは、入力される信号を累算して出力する積分器を成し、初期値は積分定数となるものである。

【0016】次に、コリレータを用いた逆拡散装置の動作について説明する。受信拡散信号を、図7に示すコリレータを用いた逆拡散装置に入力すると、乗算器22が拡散符号発生器21が生成する拡散符号と乗算して相関演算を行い、1サンプル毎の当該乗算の結果は、加算器23と遅延素子24とからなる積分器に、積分相関値として蓄積される。そして、拡散符号の拡散符号長（チップ数）分の積分相関値が蓄積したところで、遅延素子24が出力している積分相関値を演算の結果として外部に出力する。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の逆拡散装置では、マッチドフィルタを用いる場合には、遅延素子と乗算器とが拡散符号1周期中に含まれるチップ数分（オーバーサンプリングの場合はさらにそのオーバーサンプリング数倍）だけ必要なため、拡散率が大きく、拡散符号1周期中のチップ数が多い場合には、生産コストがかかり、消費電力が増大するという問題点があった。

【0018】また、コリレータを用いた逆拡散装置では、遅延素子と乗算器と加算器とがそれぞれ1個のみという構成なので、生産コストを抑制し、消費電力を低減することはできるものの、スペクトラム拡散通信に用いるには、1チップごと（もしくはオーバーサンプリング数のチップ）ごとに受信信号と参照系列とが完全に同期していないと有効な相関出力が得られず、別途参照符号の同期（以下、「符号同期」と称する）を達成する装置が必要となる。

【0019】かかる符号同期を達成する装置としては、スライディングコリレータを利用する技術が広く知られているが、同期を捕捉して保持するためには、スライディングコリレータがさらに2回路必要となり、合計3回路を実装することになるので、回路規模の増大が避けられないという問題点があった。さらに、スライディングコリレータを用いて同期捕捉を行うには、1チップ長以下の時間幅のスライディングを行いつつ、同期捕捉をするため、同期捕捉にかかる時間が著しく長くなるという問題点があった。

【0020】さらに、多元接続数（回線容量）の増加やRAKE受信の分解能の向上等の要求から拡散率を増大させる必要がある場合、コリレータを用いた逆拡散装置では、同期捕捉時間が更に増大するため、実用にならないという問題点があった。

【0021】このように、従来の逆拡散装置では、マッチドフィルタを利用したものでも、コリレータを利用したものでも、将来予想される拡散率の増加に対応できないという問題点があった。

【0022】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、拡散率が増大しても、性能を保持しつつ、製造コストを低減でき、消費電力を低減でき、将来の拡散率の増大に対応できる逆拡散装置及びそれを採用した受信機を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための請求項1記載の発明は、各パスを経由して到来した受信拡散信号を各々同相合成して逆拡散を行う逆拡散装置において、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を検出し、各々先頭位置を検出した受信拡散信号と参照系列との相関値を累算により演算して積分相関値とし、前記各受信拡散信号に対応する複数の積分相関値を同相合成し、当該同相合成した信号を逆拡散した信号として出力することを特徴としており、将来の拡散率の増大に対応できる。

【0024】上記従来例の問題点を解決するための請求項2記載の発明は、各パスを経由して到来した受信拡散信号を各々同相合成して、逆拡散する逆拡散装置であって、マッチドフィルタと、制御部と、複数のコリレータとを備え、前記マッチドフィルタは、受信信号の入力を受けて、拡散符号の先頭部分に対応する参照系列と前記

受信信号との相関演算を行い、相関値を出力するマッチドフィルタであり、前記制御部は、前記マッチドフィルタから相関値の入力を受けて、当該相関値が予め設定されたしきい値を超えるごとに、特定のパスを経由した受信拡散信号が到来したものと、前記コリレータのうち、待機状態にあるものを一つ選択して、当該選択したコリレータに、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列を出力するとともに、前記相関値を初期値として出力し、当該選択した前記複数のコリレータから積分相関値の入力を受けて同相合成して、逆拡散した信号として出力する制御部であり、前記コリレータは、前記制御部から、前記拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、初期値との入力を受けて、前記拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、前記受信信号との相関値を、前記初期値に累算して、積分相関値として前記制御部に出力するコリレータであることを特徴としており、将来の拡散率の増大に対応できる。

【0025】上記従来例の問題点を解決するための請求項3記載の発明は、請求項2記載の逆拡散装置において、制御部が、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列とともに、相関値を初期値としてコリレータに出力してから、一定の時間が経過した時点でのコリレータから入力される積分相関値を参照し、当該積分相関値が一定の値を超えたか否かを調べ、超えていないならば、当該コリレータの演算を停止させて待機状態に戻すことを特徴としており、将来の拡散率の増大に対応でき、かつ性能を保持できる。

【0026】上記従来例の問題点を解決するための請求項4記載の発明は、受信機において、請求項1又は請求項2又は請求項3記載の逆拡散装置を備えたことを特徴としており、将来の拡散率の増大に対応できる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態に係る逆拡散装置（本装置）は、マッチドフィルタを用いて各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を検出し、当該検出された各々の受信拡散信号と拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列との積分相関値をコリレータが演算して出力し、RAKE合成するものであり、マッチドフィルタに拡散符号全体をタップ係数として設定する必要がなくなるため、遅延素子と乗算器の数を減らすことができ、回路規模を縮小して、製造コストを低減し、消費電力を低減でき、また、同期捕捉時間を短縮して、将来の拡散率の増大に対応できるものである。

【0028】本装置は、図1に示すように、マッチドフィルタ1と、制御部2と、複数のコリレータ3とから構成されている。図1は、本装置の構成ブロック図である。

【0029】以下、各部を具体的に説明する。マッチドフィルタ1は、マルチパスフェージングを受けた受信拡散信号から、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を抽出するために設けられたもので、従来のマッチドフィルタと同様に、受信拡散信号と参照系列との相関演算を行って、相関値を制御部2に出力するものであるが、参照系列として設定されているタップ係数が拡散符号の先頭部分であり、拡散符号長そのものよりも短いところが従来と異なっている。マッチドフィルタ1の参照系列については、後に詳しく説明する。

【0030】制御部2は、マッチドフィルタ1から相関値の入力を受けて、当該相関値が予め設定された一定の値を超えたか否かを調べ、一定の値を超えた相関値をピークとして検出し、コリレータ3を選択して、当該ピークに対応するピーク値を選択したコリレータ3に出力するものである。尚、検出された各ピークは、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置に相当すると考えられるので、以下、「パス候補」と称することとする。

【0031】また、制御部2は、コリレータ3を制御して、コリレータ3から各パス候補に対応する積分相関値の入力を受けて、位相をそろえて合成する、RAKE合成を行い、合成の結果を逆拡散の結果として出力するものである。コリレータ3の制御については、後述する。

【0032】コリレータ3は、従来のコリレータと同様のものであり、制御部2から初期値として相関値と参照系列の入力を受け、さらに外部から受信信号の入力を受けて、当該受信信号と拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列との積分相関値を演算して制御部2に出力するものである。

【0033】尚、図1では、接続関係が複雑になることを避けるために、制御部2がコリレータ3に対して初期値を出力する配線の図示を省略している。

【0034】また、コリレータ3は、制御部2から積分相関値を演算して出力させる信号（出力制御信号）が入力されるまでは、演算を開始せず、制御部2に信号を出力しないようになっている。以下及び請求項において、コリレータ3が出力制御信号の入力を受けておらず、積分相関値の演算を開始していない状態を「待機状態」と称する。

【0035】また、図1においては、図面が繁雑になるのを防ぐために、制御部2から各コリレータ3に出力される参照系列の信号を1の線分で記載しているが、当該線分は、複数の参照系列の信号をまとめて表現したものであり、実際には、各参照系列は、出力制御信号が入力されると、ほぼ同時期に制御部2から各コリレータ3に各々出力されるようになっている。

【0036】尚、かかる信号の集まりを1の線分で記載した場合には、当該信号の接点を斜めに交わるように接続して図示することとする。

【0037】ここで、制御部2のコリレータ3を制御する動作について、図2を参照しつつ説明する。図2は、制御部2がコリレータ3を制御する動作を表すフローチャート図である。

【0038】まず、制御部2は、パス候補が検出されると、コリレータ3の制御の動作を開始し、演算処理を行っていない、待機状態のコリレータ3を選択する（S1）。そして、当該コリレータ3に出力制御信号と、当該パス候補に同期した参照系列と、初期値となる、当該パス候補に対応する相関値とを出力する（S2）。

【0039】そして、制御部2は、出力制御信号を出力してから一定の時間（判定時間）が経過した時点での当該コリレータ3が出力する積分相関値を参照し、当該積分相関値が判定時間内に一定の大きさ（しきい値）を超えたか否かを判定する（S3）。

【0040】そして、処理S3において、しきい値を超えていないと判定すると（Noであると）、制御部2は、当該コリレータ3の演算処理を停止させて待機状態に戻し（S4）、処理終了する。

【0041】また、処理S3において、しきい値を超えたと判定すると（Yesであると）、制御部2は、コリレータ3に演算処理を続けさせ、拡散符号から前記先頭部分を除く部分の長さの分の演算処理を終了した時点でコリレータ3が出力する積分相関値を保持して（S5）、処理終了する。

【0042】つまり、制御部2は、上記のS1～S5の処理を各パス候補ごとに行い、各パス候補に対応する積分相関値を保持し、これらの積分相関値をRAKE合成して、逆拡散の結果として外部に出力するようになる。

【0043】尚、処理S1において選択されるコリレータ3は、第1のコリレータ3aから順番に検索して、待機状態にあるコリレータ3を選択するようにしておけばよい。

【0044】本装置では各コリレータ3にパス候補を1つつ割り当てるので、RAKE受信に使用できる最大のパス数はコリレータ3の数nに等しい。

【0045】次に、本装置の動作について図3と図4とを参照しつつ説明する。図3は、拡散符号の一例を表す説明図であり、図4は、本装置のマッチドフィルタ1とコリレータ3とが出力する信号の一例を表す説明図である。尚、以下の説明では、簡単のため、コリレータ3の数nを3としている。

【0046】図3に示すように、拡散符号長はKチップであるが、マッチドフィルタ1のタップ係数には、参照系列として先頭のmチップ（ $m < K$ ）が設定されている。そのため参照系列には一般的に直交性がないようになっている。

【0047】従って、マッチドフィルタ1が出力する信号は、従来の逆拡散装置におけるマッチドフィルタの出力とは異なり、図4（a）に示すように、相関値として

出力する信号のレベルは全体的に上昇し、受信拡散信号の先頭位置を表すピークの値も従来のものと比べると、顕著でないものとなっている。

【0048】そのため、図4（a）のL4に示すように、本来いずれかのパスを経由して到来した受信拡散信号の先頭部分でないにも拘わらず、パス候補として検出されるピーク（以下、「疑似ピーク」と称する）が存在し得るようになっている。尚、図4（a）では、ピークとして検出される信号をL1～L4の符号を付してある。

【0049】マッチドフィルタ1が、まず、L1に示すピークを検出して、そのピーク値を制御部2に出力する。すると、制御部2が演算処理を行っていない、待機状態のコリレータ3を検索するが、当初はどのコリレータ3も待機状態にあるため、例えば第1のコリレータ3aに対して、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、初期値としてL1のピーク値と、出力制御信号とを出力する。

【0050】すると、第1のコリレータ3aが演算処理を開始し、積分相関値を出力するようになる。ここでL1が真に受信拡散信号の先頭位置に対応するピークであるので、出力される積分相関値は図4（b）に示すように、ほぼ単調に増加するようになっている。

【0051】やがて、マッチドフィルタ1が疑似ピークL4をピークとして検出し、そのピーク値を制御部2に出力する。すると、制御部2がL1のピークにおけるのと同様にして、待機状態にある第2のコリレータ3bを選択し、当該第2のコリレータ3bに対して拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、初期値としてL4のピーク値と、出力制御信号とを出力する。

【0052】そして、第2のコリレータ3bが第1のコリレータ3aと同様にして、積分相関値を出力するようになるが、一般に、疑似ピークを先頭位置とする受信信号と拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列との間には相関がないので、図4（c）左側に示すように、積分相関値は、ほぼ単調減少するようになる。

【0053】さらに、マッチドフィルタ1がピークL2を検出し、同様にして制御部2が待機状態にある第3のコリレータ3cを制御して、積分相関値を演算処理させるようになる。そして、ピークL2が受信拡散信号の先頭位置に対応するピークであるので、第3のコリレータ3cが図4（d）に示す、ほぼ単調に増加する積分相関値を出力するようになる。

【0054】やがて、第1のコリレータ3aが出力制御信号の入力を受けてから判定時間が経過すると、制御部2がその時点で、第1のコリレータ3aが演算処理している積分相関値を参照して、それがしきい値を超えているか否かを判定する。ここで、図4（b）に示すと

り、第1のコリレータ3aが出力する積分相関値は、しきい値を超えているため、第1のコリレータ3aが演算処理を続行する。

【0055】一方、第2のコリレータ3bが出力制御信号の入力を受けてから判定時間が経過すると、制御部2が第1のコリレータ3aにおけるのと同様に、第2のコリレータ3bが演算処理している積分相関値を参照して、それがしきい値を超えているか否かを判定するようになる。

【0056】すると、図4(c)に示すように、第2のコリレータ3bが出力する積分相関値がしきい値を超えていないので、制御部2が第2のコリレータ3bの演算処理を停止させて、待機状態に戻す。

【0057】そして、マッチドフィルタ1が図4(a)に示すL3のピークを検出して、当該ピーク値を制御部2に出力すると、制御部2が演算処理を停止して、待機状態にある第2のコリレータ3bに拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列と、初期値としてL3のピーク値と、出力制御信号とを改めて出力する。

【0058】そして、第2のコリレータ3bが演算処理を再度行うようになるが、今度は、図4(c)の右側に示すように、出力する積分相関値が、ほぼ単調増加するようになる。

【0059】やがて、第1のコリレータ3aが演算処理を開始してから、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する長さの分の時間が経過すると、第1のコリレータ3aが参照系列とL1のピークに対応するパスを経由して到来した受信拡散信号との積分相関値を出力するようになって、制御部2が当該積分相関値を保持する。

【0060】以下、同様にして、第3のコリレータ3cと第2のコリレータ3bとから同様に各コリレータ3が各パスを経由して到達した受信拡散信号と拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列との積分相関値を出力するようになって、制御部2が当該積分相関値を保持するようになる。

【0061】そして、制御部2がこれらの積分相関値をRAKE合成して、逆拡散の結果として外部に出力する。

【0062】本装置によれば、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭部分をマッチドフィルタ1によって検知して、コリレータ3の演算の同期を確立し、RAKE受信を達成しているため、拡散率が增大しても、それに伴ってマッチドフィルタ1のタップ係数の数を増大させる必要がなく、また、先頭部分を検知した時から、ほぼリアルタイムに参照系列との積分相関値の演算を開始しており、同期捕捉にかかる時間を短縮でき、かつ誤って同期捕捉した場合には、一旦演算を停止してから改めて同期捕捉を行うので、性能を保持したまま、回路規

模を縮小して製造コストを低減し、消費電力を低減でき、将来の拡散率の増大に対応できる効果がある。

【0063】さらに、このような逆拡散装置を備えた受信機によれば、受信機の性能を保持したまま、製造コストを低減し、消費電力を低減でき、将来の拡散率の増大に対応できる効果がある。

【0064】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を検出し、各々先頭位置を検出した受信拡散信号と参照系列との相関値を累算により演算して積分相関値とし、前記各受信拡散信号に対応する複数の積分相関値を同相合成し、当該同相合成した信号を逆拡散した信号として出力する逆拡散装置としているので、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を検出した時点から、当該受信拡散信号と拡散符号全体に対応する参照系列との相関演算を、リアルタイムに開始して同相合成でき、また、拡散率が增大しても、累算によって参照系列と受信拡散信号との相関値を演算するために回路規模が増大せず、消費電力を低減して、将来の拡散率の増大に対応できる効果がある。

【0065】請求項2記載の発明によれば、マッチドフィルタが受信信号と拡散符号の先頭部分に対応する参照系列との相関値を演算し、制御部がマッチドフィルタから相関値の入力を受けて、当該相関値が予め設定されたしきい値を超えるごとに、待機状態にあるコリレータを選択して、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列を出力するとともに、マッチドフィルタから入力を受けた相関値を初期値として出力し、各コリレータがマッチドフィルタから入力される受信信号と、制御部から入力される拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列との相関値を累算して演算し、積分相関値として制御部に出力し、制御部が複数のコリレータから積分相関値の入力を受けて、同相合成し、逆拡散した信号として出力する逆拡散装置としているので、制御部がマッチドフィルタから入力を受けた相関値を元に、各パスを経由して到来した受信拡散信号の先頭位置を検出した時点から、各々選択したコリレータを用いて、当該受信拡散信号と拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列との相関演算を、リアルタイムに開始して同相合成でき、また、拡散率が增大しても、累算によって拡散符号全体に対応する参照系列と受信拡散信号との相関値を演算するために回路規模が増大せず、消費電力を低減して、将来の拡散率の増大に対応できる効果がある。

【0066】請求項3記載の発明によれば、制御部が、拡散符号全体から前記先頭部分を除く部分に対応する参照系列とともに、相関値を初期値としてコリレータに出力してから、一定の時間が経過した時点でのコリレータから入力される積分相関値を参照し、当該積分相関値が

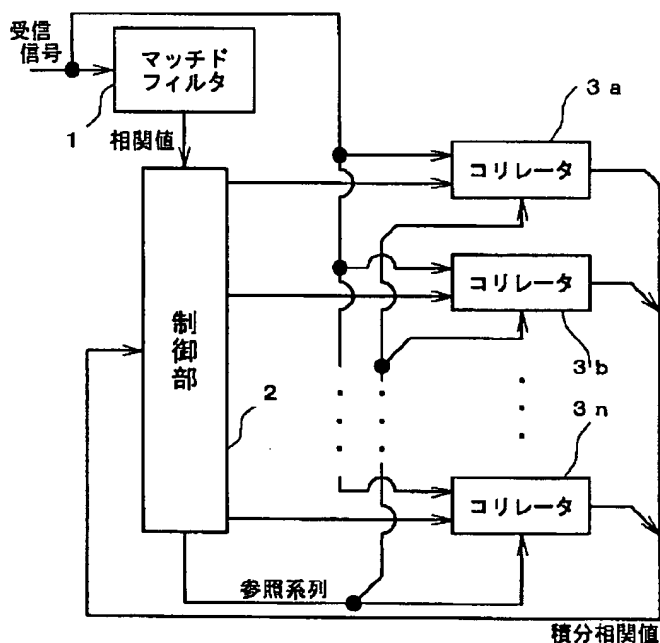
一定の値を超えたか否かを調べ、超えていないならば、当該コリレータの演算を停止させて待機状態に戻す請求項2記載の逆拡散装置としているので、マッチドフィルタが出力する相関値が、拡散符号の先頭部分に対応する参照系列と受信信号との相関値であって、拡散符号全体に対応する参照系列と受信信号との相関値でないことによって起こり得る、受信拡散信号の誤検出に対処でき、請求項2記載の効果に加えて、マッチドフィルタが拡散符号全体に対応する参照系列を備えている場合の性能を保持できる効果がある。

【0067】請求項4記載の発明によれば、請求項1又は請求項2又は請求項3記載の逆拡散装置を備えた受信機としているので、将来の拡散率の増大に対応できる効果がある。

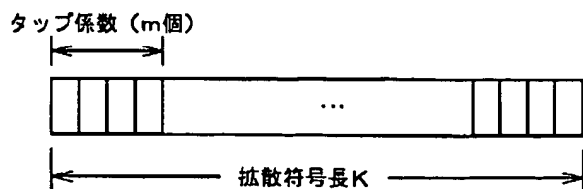
【図面の簡単な説明】

【図1】本装置の構成ブロック図である。

【図1】



【図3】



【図2】制御部2がコリレータ3を制御する動作を表すフローチャート図である。

【図3】拡散符号の一例を表す説明図である。

【図4】本装置のマッチドフィルタ1とコリレータ3とが出力する信号の一例を表す説明図である。

【図5】マッチドフィルタの一例を表す構成ブロック図である。

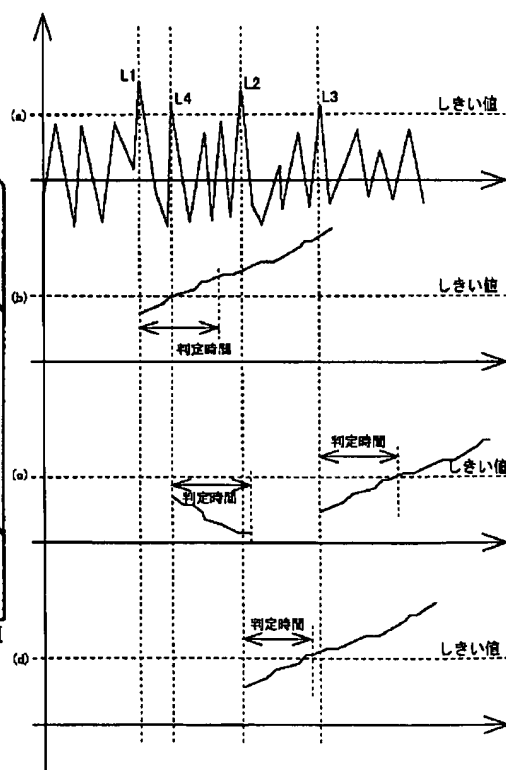
【図6】マッチドフィルタの出力する信号の一例を表す説明図である。

【図7】コリレータを用いた逆拡散装置の一例を表す構成ブロック図である。

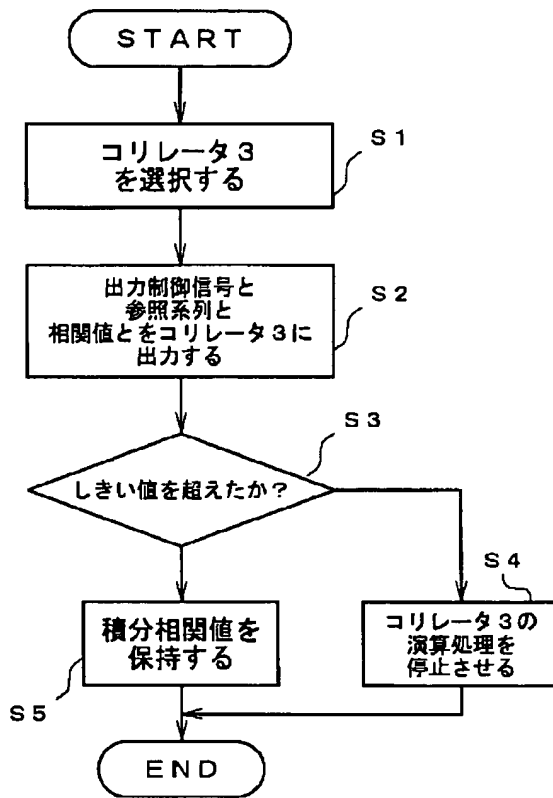
【符号の説明】

1…マッチドフィルタ、 2…制御部、 3…コリレータ、 11, 24…遅延素子、 12, 22…乗算器、 13, 23…加算器、 21…拡散符号発生器

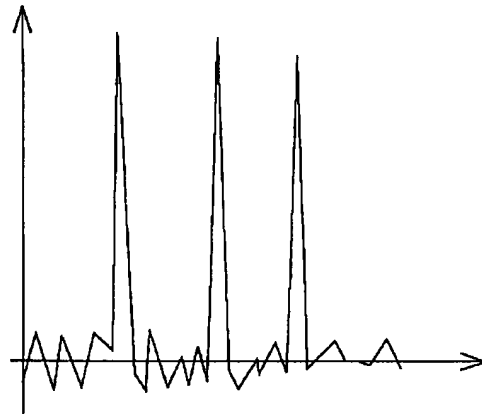
【図4】



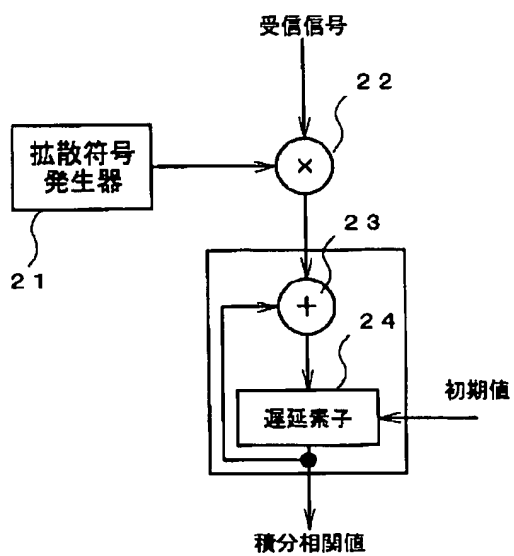
【図2】



【図6】



【図7】



【図5】

